

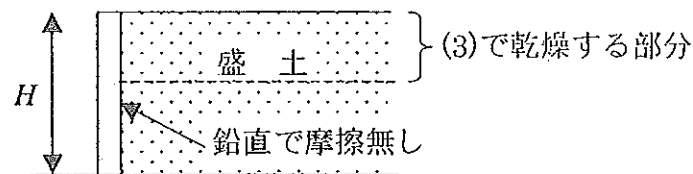
平成13年度「土質力学Ⅱ及び演習」 中間試験

平成13年11月13日（火）10:30-12:00

問題：2問 解答用紙：2枚（各問につき1枚を用いて解答すること）

教科書，資料，電卓等の持ち込み不可

【1】 下図のような水平盛土を滑らかで鉛直な擁壁が支えている。以下の問いに答えよ。



- (1) 擁壁に作用する土圧と擁壁の水平変位の関係について，擁壁の水平変位を横軸に，土圧を縦軸に設定したグラフを描いて説明せよ。なお，主動土圧，受働土圧，静止土圧の各土圧の関係がわかるように説明し，変位の向きにも注意すること。
- (2) 盛土は不飽和砂を締固めて盛り立てられた。その土の不飽和の状態での強度定数は $c = 9 \text{ kN/m}^2$ ， $\phi = 30$ 度であり，湿潤単位体積重量は $\gamma_t = 18 \text{ kN/m}^3$ である。また，擁壁高さ $H = 5\text{m}$ であった。この場合の擁壁全体に作用する単位奥行きあたりの主動土圧合力をランキンの土圧理論を用いて求めよ。
- (3) (2)の状態でも日照が続き，擁壁裏込め土の上から 2m の部分の層の砂がすべて乾燥してしまった。乾燥状態では裏込めに使用した砂は，見かけの粘着力が失われ，強度定数は $c = 0\text{kPa}$ ， $\phi = 30$ 度になり，乾燥単位体積重量は $\gamma_d = 15 \text{ kN/m}^3$ になるとする。この場合の擁壁全体に作用する単位奥行きあたりの主動土圧合力をランキンの土圧理論を用いて求めよ。
- (4) さらに日照が続き，裏込め土全体がすっかり乾燥してしまった。この場合の擁壁全体に作用する単位奥行きあたりの主動土圧合力をランキンの土圧理論を用いて求めよ。
- (5) (4)と同じ条件で，クーロンの土圧理論を用いて主動土圧合力を求めたい。水平面からの角度 θ のすべり線を仮定し，連力図を図示せよ。
- (6) (5)の連力図から，変数 θ の関数で表される擁壁全体に作用する単位奥行きあたりの土圧合力を求め，その最大値を計算することにより，主動土圧合力を求めなさい。

【2】 以下の設問について答えよ。

- (1) 地盤の支持力特性は、地盤条件の違いにより異なる性質を示すことが知られている。軟弱粘土と過圧密粘土を対象とした場合、それぞれの荷重強度-沈下曲線について模式図を用いて示すとともに、その破壊形態の違いについて説明せよ。
- (2) 代表的な基礎の形式について、図を用いて説明せよ。
- (3) 軟弱粘性土地盤において、以下の設計条件でフーチング基礎を構築するものとする。

(設計条件)

- 1) 地盤条件： $c_u=10 \text{ kN/m}^2$ ， $\gamma=20 \text{ kN/m}^3$ ， $N_c=5.7$ ， $N_\gamma=0.0$ ， $N_q=1.0$
- 2) フーチング基礎の形状：根入れ長 $D_f=2.0\text{m}$ ，フーチング幅 $B=2\text{m}$
- 3) 荷重条件：上部からの荷重 $Q=150 \text{ kN/m}$
- 4) 地下水位は十分深いところに位置する。

このとき、以下の設問に答えよ。

- ① 極限支持力 q_d を算定せよ。
- ② この設計条件で得られる安全率を算定せよ。

次に、このフーチング基礎を実際に建設することになったが、その場合に必要な安全率が **3.0** であることが判明した。このことを踏まえて以下の設問に答えよ。

- ③ 当初の設計条件は、必要な安全率 **3.0** を満足するか否かについて述べよ。
- ④ もし、満足しないならば、当初の設計条件を変更することになるが、その場合には、どのような方策を採るのがよいか、あなたなりの案について論述せよ（実際の計算結果を用いて説明してもよい）。